

**DEVICE DETERMINING INLET PRESSURE OF AIR OF SOIL AND OTHER POROUS MATERIALS**

Patent Number: RU2102721  
Publication date: 1998-01-20  
Inventor(s): GLOBUS A M  
Applicant(s): AGROFIZICHESKIY NI SKIJ I  
Requested Patent: ☒ RU2102721  
Application Number: RU19930026108 19930506  
Priority Number(s): RU19930026108 19930506  
IPC Classification: G01N15/08  
EC Classification:  
Equivalents:

*Best Available Copy*

---

**Abstract**

---

**FIELD:** hydrophysics of soils and land reclamation science, determination of inlet pressure of air ( bubbling ) of soil and other porous materials. **SUBSTANCE:** proposed device includes vessel with gauze membrane in lower part for positioning of sample, measurement burette and flexible hose connecting them. Vessel with sample is coupled to device and measurement transducer of vertical translation placed horizontally and is fitted with measurement transducer of horizontal translation of column of liquid contained in it. Translation transducers are connected correspondingly to vertical and horizontal inlets of two-coordinate recorder. Inlet pressure of air of soils is determined by breakpoint of curve registered by two-coordinate recorder with slow ascending movement of vessel with sample. **EFFECT:** increased accuracy and objectivity of determination of this pressure. 1 dwgy

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) **RU** (11) **2 102 721** (13) **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **G 01 N 15/08**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93026108/25, 06.05.1993

(46) Date of publication: 20.01.1998

(71) Applicant:  
 Agrofizicheskij nauchno-issledovatel'skij institut

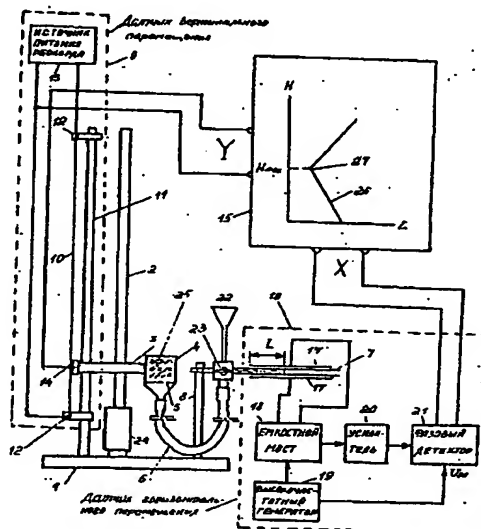
(72) Inventor: Globus A.M.

(73) Proprietor:  
 Agrofizicheskij nauchno-issledovatel'skij institut

**(54) DEVICE DETERMINING INLET PRESSURE OF AIR OF SOIL AND OTHER POROUS MATERIALS**

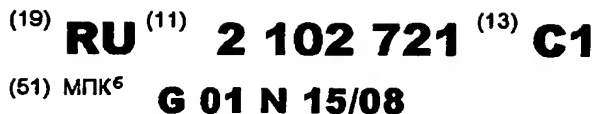
**(57) Abstract:**

**FIELD:** hydrophysics of soils and land reclamation science, determination of inlet pressure of air ( bubbling ) of soil and other porous materials. **SUBSTANCE:** proposed device includes vessel with gauze membrane in lower part for positioning of sample, measurement burette and flexible hose connecting them. Vessel with sample is coupled to device and measurement transducer of vertical translation placed horizontally and is fitted with measurement transducer of horizontal translation of column of liquid contained in it. Translation transducers are connected correspondingly to vertical and horizontal inlets of two-coordinate recorder. Inlet pressure of air of soils is determined by breakpoint of curve registered by two-coordinate recorder with slow ascending movement of vessel with sample. **EFFECT:** increased accuracy and objectivity of determination of this pressure. 1 dwg



RU 2102721 C1

RU 2102721 C1



**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(71) Заявитель:  
Агрофизический научно-исследовательский  
институт

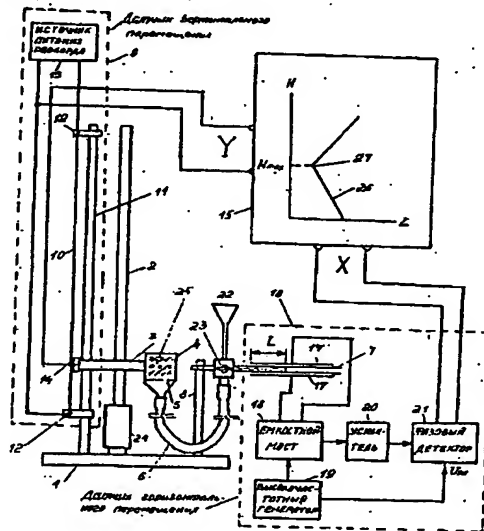
(72) Изобретатель: Глобус А.М.

(73) Патентообладатель:  
Агрофизический научно-исследовательский институт

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидрофизике почв и мелиоративному почвоведению и предназначено для определения давления входа воздуха (барботирования) почв и других пористых материалов. Предложенный прибор содержит сосуд с сетчатой мембраной в нижней части для установки образца, измерительную бюретку и соединяющий их гибкий шланг. В отличие от известных приборов, сосуд с образцом связан с устройством и измерительным датчиком вертикального перемещения, бюрета установлена горизонтально им, снабжена измерительным датчиком горизонтального перемещения столба содержащейся в ней жидкости. Датчики перемещений подключены соответственно к вертикальному и горизонтальному входам двухкоординатного регистрирующего устройства. Давление входа воздуха почв определяется по точке излома кривой, регистрируемой двухкоординатным самописцем при медленном восходящем перемещении сосуда с образцом. Изобретение повышает точность и

объективность определения этого давления. 1  
ил.



**RU 2102721 C1**

RU 2102721 C1

Изобретение относится к гидрофизике почв и мелиоративному хозяйству и предназначено для определения давления входа воздуха, или барботирования,  $P_{\text{в}}$ , под которым понимают ту величину эквивалентного давления почвенной влаги (матричного потенциала), при котором в двухфазной водонасыщенной системе освобождаются от жидкости самые крупные поры. Величина  $P_{\text{в}}$  играет важную роль при оценке газового режима почвы (аэрация) и как параметр моделей основной гидрофизической характеристики почв [1].

Известен полевой прибор для измерения давления входа воздуха, состоящий из цилиндра-инфильтрометра, открытого снизу и снабженного сверху крышкой, к которой присоединены вакуумметр и стояк с водой. При измерениях цилиндр врезает в почву, пространство под крышкой над почвой заполняют водой и наблюдают за отсчетом вакуумметра. По мере впитывания воды над крышкой возникает разрежение и вакуум начинает нарастать. В момент достижения давления входа воздуха прорывается сквозь смоченную толщу в пространство под крышкой, и вакуум начинает падать. Максимальный зарегистрированный вакуум (минимальное давление) принимают за давление входа воздуха.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому изобретению является лабораторное устройство для определения давления входа воздуха почв, содержащее сосуд (кернодержатель) с сетчатой мембраной в нижней части для размещения образца, измерительную бюретку со шкалой, установленную вертикально с возможностью перемещения вниз, и соединяющий их гибкий шланг прототип [2]. Для определения давления входа воздуха насыщенный водой образец почвы ненарушенного сложения помещают на сетчатую мембрану, подмембранную часть сосуда соединяют с подвижной бюреткой, заполняют водой и, опуская уровень воды в бюретке ниже сетчатой мембраны, создают перепад давления. Достижение давления входа воздуха фиксируют по изменению уровня воды в бюретке для снижения на увеличение, а величину этого давления определяют по вертикальному расстоянию между уровнем воды в бюретке и верхним краем почвенного образца.

В устройствах по аналогу и прототипу момент достижения давления входа воздуха фиксируется субъективно, на глаз, что снижает точность и объективность определения давления входа воздуха почв и других пористых материалов.

Заявляемое изобретение решает задачу автоматической фиксации момента достижения давления входа воздуха и позволяет повысить точность и объективность определения этого давления.

Прибор для определения давления входа воздуха почв и других пористых материалов, согласно изобретению, содержит сосуд с сетчатой мембраной в нижней части для установки образца, измерительную бюретку и соединяющий их гибкий шланг, выполненный с возможностью изменения их относительно уровня, и отличается от прототипа тем, что сосуд с образцом связан с устройством и измерительным датчиком вертикального

перемещения, бюрета установлена горизонтально и снабжена измерительным датчиком горизонтального перемещения столба содержащейся в ней жидкости, а датчики перемещений подключены соответственно к вертикальному и горизонтальному входам двухкоординатного регистрирующего устройства.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором схематически представлено устройство прибора.

На основании 1 установлена стойка 2 высотой 150 см ( $P_{\text{в}}$  почв, измеренное в сантиметрах водяного столба, редко превышает по модулю 100 см), на которой с помощью держателя 3 закреплен сосуд 4 для образца с сетчатой мембраной 5. Сосуд 4 гибким шлангом 6 соединен с установленной горизонтально измерительной бюреткой 7, представляющей собой открытую со свободного конца трубку. Длина шланга 6 обеспечивает возможность перемещения сосуда 4 вдоль стойки 2. Бюрета 7 закреплена на второй стойке 8. Держатель 3 сосуда 4 соединен с измерительным датчиком вертикального перемещения 9, в простейшем случае представляющим собой реохорд 10, натянутый вдоль параллельной стойки 11 на изоляционные опоры 12. Концы реохорда подключены к источнику питания 13, а скользящий контакт 14 держателя 3 сосуда 4 соединен с сигнальной клеммой входа вертикального отклонения  $Y$  двухкоординатного самописца 15. Вторая (корпусная) клемма входа  $V$  соединена с нижним концом реохорда 10, поэтому напряжение на входе  $Y$  самописца 15 пропорционально высоте подъема сосуда 4 над нижним концом реохорда 10. Бюрета 7 снабжена измерительным датчиком горизонтального перемещения столба содержащейся в ней жидкости 16. Этот датчик может быть выполнен емкостным и содержать электроды 17, установленные вдоль бюреты и включенные в одно из плеч емкостного моста 18, высокочастотный генератор 19, служащий для питания моста 18, усилитель сигнала рассогласования моста 20 и фазовый детектор 21, опорное напряжение к которому  $U_{\text{оп}}$  подведено от генератора 19.

Выход фазового детектора 21, являющийся выходом датчика горизонтального перемещения 16, соединен с входом горизонтального отклонения  $X$  самописца 15. Питатель 22 с краном 23 служит для заполнения системы водой. Устройство вертикального перемещения сосуда 4 содержащее стойку 2 и держатель 3, может использоваться для ручного перемещения сосуда. В другом варианте стойка 2 может иметь резьбу (на чертеже не показана) и, как ось, приводится во вращательное движение реверсивным двигателем 24, приводя к перемещению держателя 3, имеющего резьбовое соединение со стойкой 2, вдоль стоек 2 и 11. Это автоматизирует перемещение сосуда 4 по вертикали.

Определение  $P_{\text{в}}$  с помощью данного прибора осуществляют следующим образом. Сосуд 4 с водонасыщенным образцом 25, размещенным на сетчатой мембране 5, приводят в нижнее положение так, чтобы поверхность образца совпала с уровнем бюреты 7. С помощью питателя 22 и крана 23

систему заполняют водой и кран устанавливают в положение измерения. Включают самописец 15 и питание датчиков вертикального 9 и горизонтального 16 перемещений. Затем вручную или включением двигателя 24 осуществляют медленное восходящее перемещение сосуда 4 с образцом 25. При этом самописец 15 регистрирует кривую 26. Ординаты точек этой кривой прямо пропорциональны высоте подъема  $H$  образца 25 над бюреткой 7 или разрежению  $P$ , возникающему под сетчатой мембраной 5 сосуда 4. Абсциссы точек соответствует длине  $L$  столба содержащейся в бюрете 7 жидкости. По мере подъема сосуда 4 в паровой жидкости образца почвы 25 создается пониженное по сравнению с атмосферным давление ("сосущая сила"). Вследствие этого длина  $L$  столба содержащейся в бюрете 7 жидкости будет уменьшаться. В момент, когда высота подъема ( $H_{\text{max}}$ ) сосуда 4 создает в поровой жидкости образца 25 давление, равное давлению входа воздуха  $P_v$ , самые крупные поры будут освобождаться от жидкости. При этом происходит вытеснение воды в подмембранном пространстве воздухом, и длина  $L$  столба содержащейся в бюрете жидкости начнет увеличиваться. В результате кривая 26, регистрируемая самописцем 15, имеет излом в точке 27, соответствующей

давлению входа воздуха  $P_v$  почвы или другого пористого материала. Давление  $P_v$  определяется по ординате точки 27, причем вертикальная шкала самописца 15 может быть проградуирована непосредственно в единицах давления.

Вместо двухкоординатного самописца может использоваться компьютер с интерфейсом, а при наличии мультиплексора измерения можно выполнять одновременно на нескольких приборах, что ускорит процесс измерений и обеспечит их массовость.

#### Формула изобретения:

Прибор для определения давления входа воздуха почв и других пористых материалов, содержащий сосуд с сетчатой мембраной в нижней части для установки образца, измерительную бюретку и соединяющий их гибкий шланг, выполненный с возможностью изменения их относительного уровня, отличающийся тем, что сосуд с образцом связан с устройством и измерительным датчиком вертикального перемещения, бюрета установлена горизонтально и снабжена измерительным датчиком горизонтального перемещения столба содержащейся в ней жидкости, датчики перемещений подключены соответственно к вертикальному и горизонтальному входам двухкоординатного регистрирующего устройства.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**